

18.5.2004

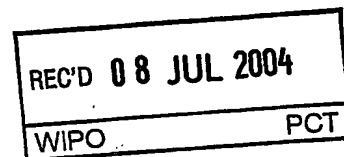
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 3 6 4 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 3 6 4 7]



出 願 人 大日本印刷株式会社
Applicant(s):

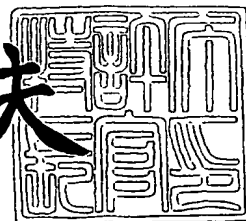
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J1200001
【提出日】 平成15年 4月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/02
G12B 17/02
H05K 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 荒川 文裕

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 石井 康英彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 橋本 大祐

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 京田 享博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 大石 英司

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111659

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 聡

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013055

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808512

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁波遮蔽用シート及びその製造方法、並びにディスプレイ用前面板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基材の一方の面へ、メッシュ状の金属層を設けてなる電磁波遮蔽用シートにおいて、前記金属層の、透明基材と反対の面及びメッシュの側面が黒化処理層を有することを特徴とする電磁波遮蔽用シート。

【請求項 2】 上記黒化処理層を形成する方法が、メッキ法であることを特徴とする請求項 1 記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項 3】 上記黒化処理層の反射 Y 値が、0 より大きく 20 以下であることを特徴とする請求項 1～2 のいずれかに記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項 4】 上記黒化処理層が、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、スズ、若しくはクロムから選択された少なくとも 1 種、又は化合物を含有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項 5】 上記金属層が、銅であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項 6】 請求項 1～5 に記載の電磁波遮蔽用シートに、可視及び／若しくは近赤外線吸収層、並びに／又は反射防止層を具備することを特徴とするディスプレイ用前面板。

【請求項 7】 (a) 金属層と透明基材とを、直接又は接着剤を介して積層する工程、

(b) 該積層体の金属面へレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去して、メッシュ状の金属層とする工程、

(c) 該メッシュ状の金属層の表面及び側面へ、メッキ法で黒化処理層を設ける工程、からなること特徴とする電磁波遮蔽用シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電磁波遮蔽（シールドともいう）用シートに関し、さらに詳しくは、CRT、PDPなどのディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイの画像を良好に視認できる、金属層（薄膜）メッシュを用いた電磁波遮蔽用シート及びその製造方法、並びにディスプレイ用前面板に関するものである。

【0002】

【従来技術】

（技術の背景）近年、電気電子機器の機能高度化と増加利用に伴い、電磁気的なノイズ妨害（Electro Magnetic Interference；EMI）が増えている。電磁波ノイズは大きく分けて伝導ノイズと放射ノイズがある。伝導ノイズはノイズフィルタなどを用いる方法がある。一方、放射ノイズは電磁気的に空間を絶縁するため、筐体を金属にしたり、回路基板間に金属板を挿入したり、ケーブルを金属箔で巻きなどの方法がある。これらの方法は回路や電源ブロックの電磁波遮蔽の効果はあるが、CRT、プラズマディスプレイパネル（PDPという）などの、ディスプレイ前面より発生する電磁波遮蔽用には、不透明であるため適さない。

PDP表示本体は、データ電極と蛍光層を有するガラスと透明電極を有するガラスとを組合わせたもので、作動すると電磁波、近赤外線、及び熱が大量に発生する。通常、電磁波を遮蔽するためにPDPの前面に前面板を設ける。該ディスプレイ用前面板には、電磁波遮蔽性、近赤外線吸収性、視認性が求められている。ディスプレイ前面から発生する電磁波の遮蔽性は、30MHz～1GHzにおける30dB以上の機能が必要である。また、ディスプレイ前面より発生する波長900～1,100nmの近赤外線も、他のVTRなどの機器を誤作動させるので、遮蔽する必要がある。さらに、ディスプレイの表示画像を視認しやすくするため、適度な透明性（可視光透過性、可視光透過率）や輝度が必要である。

また、ディスプレイ用前面板に用いる電磁波遮蔽用シートには、電磁波遮蔽性に加え、表示画像を視認しやすくするために、金属メッシュ枠（ライン部）部分が見えにくく、かつ光を反射しにくい適度な透明性と輝度を有することが求められている。しかし、電磁波遮蔽性、視認性の両特性を実使用レベルで同時に満

たすものはもちろん、電磁波遮蔽性、赤外線遮蔽性、視認性の特性を同時に満すものはなかった。さらに、電磁波遮蔽用シートは、短い工程で、高精度のものを安定して製造できる製造方法が求められている。

【0003】

(先行技術) 従来、電磁波遮蔽用シートは、電磁波遮蔽性と透明性を両立させるために、導電性部材は大きく分けて導電性の金属、又は金属酸化物薄膜を透明板に形成したものと、導電性を有する微細線メッシュが知られている。しかしながら、電磁波遮蔽性と透明性とを両立できないという欠点がある。

また、ディスプレイ画像の視認性を向上させるために、基板／透明アンカー層／メッシュパターン状の無電解メッキ層からなり、無電解メッキにより無電解メッキ層下の透明アンカー層が黒色パターン部に変えられている電磁波シールド材料が知られている(例えば、特許文献1参照。)。また、電磁波遮蔽シートの金属メッシュの表面に酸化銅被膜を形成して、外光の反射を押さえる方法が知られている(例えば、特許文献2参照。)。また、電磁波遮蔽シートの金属メッシュをフォトリソグラフ法で形成する際に用いた黒色レジストを、メッシュを開孔した後もそのまま残存させて、メッシュの枠部分(ライン部ともいう)を黒くしておく方法が知られている(例えば、特許文献3参照。)。さらには、銅箔に幾何学図形をフォトリソグラフ法で形成した銅箔付きプラスチックフィルムをプラスチック板に積層した電磁波遮蔽構成体が知られている(例えば、特許文献4参照。)。しかしながら、特許文献1～4いずれの方法でも、電磁波遮蔽シートの金属メッシュ枠(ライン部)部分の黒さが低く、ディスプレイの画像の視認性は十分ではないという欠点がある。

さらに、金属メッシュの全ての面を黒化処理するものが知られている(例えば、特許文献5参照。)。しかしながら、銅箔へ予め施した黒化処理面と透明基材とを、接着剤を介して貼り合わせるので、黒化処理で粗面化された銅箔表面に起因して、接着剤の塗布ムラや気泡の混入などによる積層品質が低下する。また、エッチング時にはメッシュが途切れやすく、さらに、積層後、銅箔の他の面及び側面を再度黒化処理するので、黒化工程が倍増して二度手間であり、煩雑で歩留りが低下するという問題点がある。さらにまた、メッシュのディスプレイ側にも黒化

処理層があるので、ディスプレイからの表示光が吸収されてしまうために、輝度が低下してしまうという欠点がある。

【0004】

- 【特許文献1】 特開平5-283889号公報
- 【特許文献2】 特開昭61-15480号公報
- 【特許文献3】 特開平09-293989号公報
- 【特許文献4】 特開平10-335885号公報
- 【特許文献5】 特開2002-9484号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、短い工程で高精度のものが歩留りよく製造でき、ディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイ画像を良好に視認性できる電磁波遮蔽用シート及びその製造方法、並びにディスプレイ用前面板を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、

請求項1の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、透明基材の一方の面へ、メッシュ状の金属層を設けてなる電磁波遮蔽用シートにおいて、前記金属層の、透明基材と反対の面及びメッシュの側面が黒化処理層を有するように、また、請求項2の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、上記黒化処理層を形成する方法が、メッキ法であるように、さらに、請求項3の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、上記黒化処理層の反射Y値が、0より大きく20以下であるように、したものである。本発明によれば、電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイからの表示光が吸収されず、表示画像の輝度が低下しない電磁波遮蔽用シートが提供される。

請求項4の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、上記黒化処理層が、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、スズ、若しくはクロムから選択された少なくとも1種、又は化合物を含有するように、したものである。本発明によれば、金属層の表面

及びメッシュの側面（断面）が均一に黒化し、しかも金属層への密着力に優れる電磁波遮蔽用シートが提供される。

請求項 5 の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、上記金属層が、銅であるように、したものである。本発明によれば、ディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽できる電磁波遮蔽用シートが提供される。

請求項 6 の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、請求項 1 ～ 5 に記載の電磁波遮蔽用シートに、可視及び／若しくは近赤外線吸収層、並びに／又は反射防止層を具備するように、したものである。本発明によれば、モアレや不要な特定波長の可視及び／又は近赤外線が吸収された、ディスプレイの表示画像をより良好に視認できる電磁波遮蔽用シートが提供される。

請求項 7 の発明に係わる電磁波遮蔽用シートの製造方法は、（a）金属層と透明基材とを、直接又は接着剤を介して積層する工程、（b）該積層体の金属面へレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去して、メッシュ状の金属層とする工程、（c）該メッシュ状の金属層の表面及び側面へ、メッキ法で黒化処理層を設ける工程、からなるように、したものである。本発明によれば、接着剤の塗布ムラや気泡の混入が少なく積層品質に優れ、また、黒化処理が 1 工程で済み、メッシュの途切れなどのムラがなく、歩留りがよく、生産効率が高い電磁波遮蔽用シートの製造方法が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本出願人はディスプレイの電磁波遮蔽用シートについて、開発を継続して行っており、特開 2001-210988 号公報では黒化しエッチングしたメッシュ状金属箔を用いたものを、特願 2002-230842 号公報では銅-コバルト粒子を付着させて黒化したものなどを、既に複数件出願している。本発明はこれらをさらに改良した発明である。

【0008】

本発明の実施態様について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の電磁波遮蔽用シートの平面図である。

図2は、本発明の電磁波遮蔽用シートの一部を模式的に示す斜視図である。

(全体の層構成) 図1に示すように、本発明の電磁波遮蔽用シート1は、メッシュ部103と接地用枠部101とからなっている。メッシュ部103は、図2に示すように、ライン107で囲まれた複数の開口部(セルともいう)105からなっている。接地用枠部101はディスプレイへ設置した場合にアースがとられる。

また、基材11の一方の面へ、直接又は接着剤層13を介して導電材層109が積層されている。該導電材層109は開口部105が密に配列したメッシュ状であり、該メッシュは開口部105と枠をなしているライン107から構成されている。ライン部107の幅は、図2に示すようにライン幅Wと称し、ラインとラインとの間隔をピッチPと称する。

【0009】

図3は、従来の電磁波遮蔽用シートの要部の断面図である。

図4は、本発明の電磁波遮蔽用シートの1実施例を示す要部の断面図である。

(層の構成) 図3は従来の、図4は本発明の、開口部を横断する要部の断面を示し、共に開口部105とライン部107が交互に構成されている。図3に示すように、従来のライン部107は、金属層21の両面へ、それぞれ黒化処理層23A及び黒化処理層23Bが設けられているが、金属層21の断面部分は、金属層21のが露出している。

また、図示していないが、先行技術「特許文献5」で述べた金属メッシュの全ての面を黒化処理したものは、接着剤の塗布ムラや気泡の混入などによる積層品質の低下、メッシュの途切れやすさ、2度の黒化工程による歩留りが低下の問題点があり、さらに、ディスプレイ輝度の低下という欠点がある。

【0010】

(発明のポイント) 本発明の電磁波遮蔽用シート1の製造方法は、まず、金属層21を透明基材11の一方の面へ、直接又は接着剤を介して積層した後に、金属層21面へレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層21をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去する所謂フォトリソグラフィ法でメッシュを形成する。このように、メッシュ状にし

た金属層 21 を黒化処理することで、金属層 21 の表面及び断面へ黒化処理層 23 を設けることができる。

黒化処理が 1 工程で済み、メッシュが途切れず、接着剤の塗布ムラや気泡の混入などがなく積層品質に優れ、歩留りがよく、生産効率が高く生産できる。

【0011】

図 4 に示すように、本発明のライン部 107 は、金属層 21 の透明基材 11 の反対面へ、黒化処理層 23 が設けられ、さらに金属層 21 の断面部分にも、黒化処理層 23 が設けるようにする。また必要に応じて、黒化処理層 23 を覆うように、及び／又は金属層 21 の透明基材 11 の面に、防錆層 25A、25B を設けてもよい。

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 によれば、金属層 21 の断面部分にも黒化処理層 23 を設けることで、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、電磁波遮蔽用の金属メッシュ枠（ライン部）部分が見えにくく、電磁波遮蔽性、透明性の両特性を満たし、ディスプレイ画像を良好に視認することができる。

さらに必要に応じて、平坦化し、さらに必要に応じて特定波長の可視及び／又は近赤外線を吸収する光線吸収剤層を設ける。このような電磁波遮蔽用シートをディスプレイの前面に配置すると、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、適度の透明性を有しディスプレイに表示された画像を良好に視認性できる。

【0012】

金属層の透明基材と反対の面及びメッシュの側面を黒化処理層とする、本発明の電磁波遮蔽用シートの製造方法について、工程順に、使用及び関連する材料なども含めて、詳細に説明する。

(a) 金属層と透明基材とを、直接又は接着剤を介して積層する工程

(透明基材) まず、透明基材 11 の材料としては、使用条件や製造に耐える透明性、絶縁性、耐熱性、機械的強度などがあれば、種々の材料が適用できる。例えば、ポリエチレンテレフタレート・ポリブチレンテレフタレート・ポリエチレンナフタレート・ポリエチレンテレフタレート-イソフタレート共重合体・テレフタル酸-シクロヘキサジメタノール-エチレングリコール共重合体・ポリエ

チレンテレフタレート／ポリエチレンナフタレートの共押し出しフィルムなどのポリエステル系樹脂、ナイロン6・ナイロン66・ナイロン610などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン・ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニルなどのビニル系樹脂、ポリアクリレート・ポリメタアクリレート・ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリイミド・ポリアミドイミド・ポリエーテルイミドなどのイミド系樹脂、ポリアリレート・ポリスルホン・ポリエーテルスルホン・ポリフェニレンエーテル・ポリフェニレンスルフィド (PPS) ・ポリアラミド・ポリエーテルケトン・ポリエーテルニトリル・ポリエーテルエーテルケトン・ポリエーテルサルファイトなどのエンジニアリング樹脂、ポリカーボネート、ABS樹脂などのスチレン系樹脂などがある。

【0013】

該透明基材は、これら樹脂を主成分とする共重合樹脂、または、混合体（アロイを含む）、若しくは複数層からなる積層体であっても良い。該透明基材は、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでも良いが、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸したフィルムが好ましい。該透明基材の厚さは、通常、12～1000 μm 程度が適用できるが、50～700 μm が好適で、100～500 μm が最適である。これ以下の厚さでは、機械的強度が不足して反りやたるみなどが発生し、これ以上では、過剰な性能となってコスト的にも無駄である。

該透明基材は、これら樹脂の少なくとも1層からなるフィルム、シート、ボード状として使用するが、これら形状を本明細書ではフィルムと総称する。通常は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系のフィルムが透明性、耐熱性がよくコストも安いので好適に使用され、ポリエチレンテレフタレートが最適である。また、透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上である。

【0014】

該透明基材フィルムは、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレーム処理、プライマー（アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる）塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ

処理、などの易接着処理を行ってもよい。該樹脂フィルムは、必要に応じて、充填剤、可塑剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

【0015】

(金属層) 電磁波を遮蔽する導電材 109 としては、例えば金、銀、銅、鉄、ニッケル、クロムなど十分に電磁波をシールドできる程度の導電性を持つ金属箔 21 が適用できる。金属箔 21 は単体でなくても、合金あるいは多層であってもよい。金属箔 21 としては、鉄の場合には低炭素リムド鋼や低炭素アルミキルド鋼などの低炭素鋼、Ni-Fe 合金、インバー合金が好ましく、また、黒化処理としてカソーディック電着を行う場合には、電着のし易さから銅又は銅合金箔が好ましい。該銅箔としては、圧延銅箔、電解銅箔が使用できるが、厚さの均一性、黒化処理及び/又はクロメート処理との密着性、及び $10\mu\text{m}$ 以下の薄膜化ができる点から、電解銅箔が好ましい。該金属箔 21 の厚さは $1\sim 100\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5\sim 20\mu\text{m}$ である。これ以下の厚さでは、フォトリソグラフィ法によるメッシュ加工は容易になるが、金属の電気抵抗値が増え電磁波遮蔽効果が損なわれ、これ以上では、所望する高精細なメッシュの形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光線透過率が低下し、さらに視角も低下して、画像の視認性が低下する。

【0016】

金属箔 21 の表面粗さとしては、 R_z 値で $0.5\sim 10\mu\text{m}$ が好ましい。これ以下では、黒化処理しても外光が鏡面反射して、画像の視認性が劣化する。これ以上では、接着剤やレジストなどを塗布する際に、表面全体へ行き渡らなかったり、気泡が発生したりしてする。表面粗さ R_z は、JIS-B0601 に準拠して測定した 10 点の平均値である。

【0017】

(積層法) 上記の透明基材 11 と金属層 21 との積層 (ラミネートともいう) 法としては、透明基材 11 又は金属層の一方に、接着剤又は粘着剤を塗布し必要に応じて乾燥して、加熱又は加熱しないで加圧し、その後必要に応じて $30\sim 80^\circ\text{C}$ の温度下で、エージング (養生) してもよい。好ましくは、当業者がドライラミネーション法 (ドライラミともいう) と呼ぶ方法である。さらに、紫外線 (

UV)などの電離放射線で硬化(反応)するUV硬化型樹脂も好ましい。

【0018】

(接着剤) ドライラミネーション法、またはノンソルベントラミネーション法で用いる接着層の接着剤として、熱、または紫外線・電子線などの電離放射線で硬化する接着剤が適用できる。熱硬化接着剤としては、具体的には、2液硬化型の、ウレタン系接着剤、ポリエステルウレタン系接着剤、ポリエーテルウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ポリエステル系接着剤、ポリアミド系接着剤、ポリ酢酸ビニル系接着剤、エポキシ系接着剤、ゴム系接着剤などが適用できるが、2液硬化型ウレタン系接着剤が好適である。

【0019】

(粘着剤) 粘着剤としては、公知の感圧で接着する粘着剤が適用できる。粘着剤としては、特に限定されるものではなく、例えば、天然ゴム系、ブチルゴム・ポリイソプレン・ポリイソブチレン・ポリクロロプレン・スチレン-ブタジエン共重合樹脂などの合成ゴム系樹脂、ジメチルポリシロキサンなどのシリコーン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニル・エチレン-酢酸ビニル共重合体などの酢酸ビニル系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリロニトリル、炭化水素樹脂、アルキルフェノール樹脂、ロジン・ロジントリグリセリド・水素化ロジンなどのロジン系樹脂が適用できる。

【0020】

(接着剤又は粘着剤層の形成) 上記の接着剤又は粘着剤の樹脂、またはこれらの混合物を、ラテックス、水分散液、または有機溶媒液として、スクリーン印刷またはコンマコートなどの、公知の印刷またはコーティング法で、印刷または塗布し必要に応じて乾燥した後に、一方の材料と重ねて加圧すれば良い。具体的な積層方法としては、通常、連続した帯状(巻取という)で行い、巻取りロールから巻きほぐされて伸張された状態で、金属箔21又は基材11の一方へ、接着剤を塗布し乾燥した後に、他方の材料を重ね合わせて加圧すればよい。さらに、必要に応じて30～80℃の雰囲気中で数時間～数日のエージング(養生、硬化)を行って、巻取りロール状の積層体とする。

【0021】

該接着層の膜厚としては、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ （乾燥状態）程度、好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ である。該接着層を形成したら直ちに、貼り合せ基材を積層したり、さらに $30 \sim 120^\circ\text{C}$ で数時間～数日間エージングしたり、接着剤を硬化させたり、することで接着する。該接着剤の塗布面は、透明基材側、金属層側のいずれでもよい。

【0022】

(b) 該積層体の金属面へレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去して、メッシュ状の金属層とする工程

(マスキング) 基材 11 と金属箔 21 の積層体の金属箔 21 面を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状とする。この工程も、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体を加工して行く。該積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、緩みなく伸張した状態で、マスキング、エッチング、レジスト剥離する。

まず、マスキングは、例えば、感光性レジストを金属箔 21 上へ塗布し、乾燥した後に、所定のパターン（メッシュのライン部）版にて密着露光し、水現像し、硬膜処理などを施し、ベーキングする。

レジストの塗布は、巻取りロール状の帯状の積層体（基材 11 と金属箔 21）を連続又は間歇で搬送させながら、その金属箔 21 面へ、カゼイン、PVA、ゼラチンなどのレジストをディッピング（浸漬）、カーテンコート、掛け流しなどの方法で行う。また、レジストは塗布ではなく、ドライフィルムレジストを用いてもよく、作業性が向上できる。ベーキングはカゼインレジストの場合、 $200 \sim 300^\circ\text{C}$ で行うが、積層体の反りを防止するために、できるだけ低温度が好ましい。

【0023】

(エッチング) マスキング後にエッチングを行う。該エッチングに用いるエッチング液としては、エッチングを連続して行う本発明には循環使用が容易にできる塩化第二鉄、塩化第二銅の溶液が好ましい。また、該エッチングは、帯状で連続する鋼材、特に厚さ $20 \sim 80 \mu\text{m}$ の薄板をエッチングするカラーTVのブラウン管用のシャドウマスクを製造する設備と、基本的に同様の工程である。即ち

、該シャドウマスクの既存の製造設備を流用でき、マスキングからエッチングまでが一貫して連続生産できて、極めて効率が良い。エッチング後は、水洗、アルカリ液によるレジスト剥離、洗浄を行ってから乾燥すればよい。

【0024】

(メッシュ) メッシュ部103は、ライン部105で囲まれた複数で開口部107からなっている。開口部107の形状は特に限定されず、例えば、正方形、長方形、菱形、台形などの4角形、3角形、n角形、円形、楕円形などが適用できる。これらの開口部の複数を、組み合わせてメッシュとする。開口率及びメッシュの非視認性から、ライン幅は $25\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下が、ライン間隔(ラインピッチ)は光線透過率から $150\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上が好ましい。また、ラインの角度は、図1の図示では45度を例示しているが、これに限られず、モアレの解消などのために、ディスプレイの画素や発光特性を加味して適宜、選択すればよい。

【0025】

(c) 該メッシュ状の金属層の表面及び側面へ、黒化処理層を設ける工程

(黒化処理) 次に、上記積層体の金属層の表面及びメッシュの側面(断面)を黒化処理をする。該黒化処理としては、粗化及び／又は黒化すればよく、金属、合金、金属酸化物、金属硫化物の形成や種々の手法が適用できる。好ましい黒化処理としてはメッキ法であり、該メッキ法によれば、金属層への密着力に優れ、金属層の表面及びメッシュの側面(断面)へ、同時に、均一に、かつ容易に黒化することができる。該メッキの材料としては、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、スズ、若しくはクロムから選択された少なくとも1種、又は化合物を用いる。他の金属又は化合物では、黒化が不充分、又は金属層との密着に欠け、例えばカドミウムメッキでは顕著である。

【0026】

金属層21として銅箔を用いる場合の、好ましいメッキ法としては、銅箔を硫酸、硫酸銅及び硫酸コバルトなどからなる電解液中で、陰極電解処理を行って、カチオン性粒子を付着させるカソードイック電着メッキである。該カチオン性粒子を設けることでより粗化し、同時に黒色が得られる。記カチオン性粒子として

は、銅粒子、銅と他の金属との合金粒子が適用できるが、好ましくは銅 - コバルト合金の粒子である。

カソーディック電着によれば、粒子を平均粒子径 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ に揃えて好適に付着することができる。また、銅箔表面に高電流密度で処理することにより、銅箔表面がカソーディックとなり、還元性水素を発生し活性化して、銅箔と粒子との密着性が著しく向上できる。

【0027】

さらに、銅 - コバルト合金粒子の平均粒子径は $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ が好ましい。これ以上では、銅 - コバルト合金粒子の粒子径を大きくすると金属箔 21 の厚さが薄くなり、基材 11 と積層する工程で金属箔が切断したりして加工性が悪化し、また、密集粒子の外観の緻密さが欠けて、外観及び光吸収のムラが目立ってくる。これ以下では、粗化が不足するので、画像の視認性が悪くなる。

なお、黒化処理層の詳細は、既に本出願人が、銅 - コバルト合金粒子は特願 2002-230842 号公報で、銅粒子は特開 2003-23290 号公報で開示している。さらに、銅粒子、銅 - コバルト合金粒子をさらに黒化処理してもよい。

【0028】

(メッキ法黒化処理) エッチング後のメッシュ側面への黒化処理層の形成は、前述の方法が適用できる。但し、エッチング後なので、金属層はメッシュ状となっているので、メッキ時の電極はロール状の電極で、メッシュの前面に接地させることが好ましい。また、エッチング後もロール状で連続的にメッキ処理をすることが、粘着や透明化処理や他のシートとの積層などの後工程を考慮してより好ましい。

【0029】

電磁波遮蔽用シートの視認性を評価する光学特性として、色調を JIS-Z 8729 に準拠した表色系「 L^* 、 a^* 、 b^* 、 ΔE^* 」で表わした。該「 a^* 」及び「 b^* 」の絶対値が小さい方が導電材部 109 が非視認性となり、コントラスト感が高まり、結果として画像の視認性が優れる。

【0030】

本明細書では、粗化及び黒色化を合わせて黒化処理という。該黒化処理の好ましい反射Y値は0より大きく20以下である。なお、反射Y値は、JIS-Z8722に準拠して、その測定方法は、色度計CM-3700d（ミノルタ社製、商品名）を用いた反射モードで、光源D65、視野2度でメッシュ面を入光面とし測定する。また、該黒化処理の光線反射率としては5%以下が好ましい。光線反射率は、JIS-K7105に準拠して、ヘイズメーターHM150（村上色彩社製、商品名）を用いて測定する。

【0031】

金属層21面及び／又は黒化処理面23へ、防錆層25A及び／又は防錆層25Bを設けてもよく、少なくとも黒化処理面23へ設ければよい。

該防錆層25A、25Bは、金属層21及び黒化処理層23A、23Bの防錆機能を持ち、かつ、黒化処理層23A、23Bが粒子であれば、その脱落や変形を防止する。

該防錆層25A、25Bとしては公知の防錆層が適用できるが、ニッケル及び／又は亜鉛及び／又は銅の酸化物、又はクロメート処理層が好適である。ニッケル及び／又は亜鉛及び／又は銅の酸化物の形成は公知のメッキ法でよく、厚さとしては0.001～1μm程度、好ましくは0.001～0.1μmである。

【0032】

（クロメート処理）クロメート処理は、被処理材へクロメート処理液を塗布し処理する。該塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、スクイズコート、静電霧化法、浸漬法などが適用でき、塗布後は水洗せずに乾燥すればよい。クロメート処理液としては、通常CrO₂を3g/lを含む水溶液を使用する。具体的には、アルサーフ1000（日本ペイント社製、クロメート処理剤商品名）、PM-284（日本パーカライズング社製、クロメート処理液商品名）などが例示できる。また、クロメート処理は黒化処理の効果をより高める。

【0033】

以上のようにして得られた電磁波遮蔽用シート1は、透明基材11面をディスプレイ側に配置し、黒化処理面が観察側になるようにする。また、電磁波遮蔽用シート1は、必要に応じて、平坦化し、さらに必要に応じて特定波長の可視及び

／若しくは近赤外線吸収層、並びに／又は反射防止層を一体化するか、組合わせて、ディスプレイ用前面板として、ディスプレイの前面に配置すると、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、適度の透明性を有し、かつ、不要な特定波長の可視及び／若しくは近赤外線を吸収し、反射防止されて、ディスプレイの表示画像をより良好に視認することができる。

【0034】

(平坦化) メッシュが形成されると、メッシュのライン部105は金属箔の厚みがあるが、開口部107は金属層21が除去されて空洞となり、導電材部109は凹凸状態となる。該凹凸は次工程で接着剤又は粘着剤が塗布される場合には、該接着剤などで埋まる。しかし、メッシュ形成後、直ちにディスプレイへ貼り込む場合には、凹凸が露出したままで、作業性が悪いので、凹部を埋めて平坦化することが好ましい。

該平坦化としては、樹脂を凹部に塗布して埋め込むが、凹部の隅々まで侵入しないと、気泡が残り透明性が劣化する。このため、溶剤などで稀釈して低粘度で塗布し乾燥したり、空気を脱気しながら塗布したりして、平坦化層29を形成する。

【0035】

平坦化層29は透明性が高く、メッシュ剤との接着性が良く、次工程の接着剤との接着性がよいものであればよい。但し、平坦化層29の表面が、突起、凹み、ムラがあると、ディスプレイ前面へ設置した際に、ディスプレイとモワレや干涉ムラが発生したりするので好ましくない。好ましい方法としては、樹脂として熱又は紫外線硬化樹脂を塗布した後に、平面性に優れ剥離性のある基材で積層し、塗布樹脂を熱又は紫外線で硬化させて、基材を剥離し除去する。平坦化層29の表面は、平面性基材の表面が転写されて、平滑な面が形成される。

該平坦化層29に用いる樹脂としては、特に限定されず各種の天然又は合成樹脂、熱又は電離放射線硬化樹脂などが適用できるが、樹脂の耐久性、塗布性、平坦化しやすさ、平面性などから、アクリル系の紫外線硬化樹脂が好適である。

【0036】

(NIR層) さらに、平坦化層29に用いる樹脂へ、可視及び／又は近赤外線

の特定波長を吸収する光線吸収剤を添加してもよい。可視及び／又は近赤外線
の特定波長を吸収することで、不快感が抑えられ、画像の視認性が向上する。可視
及び／又は近赤外線の特定波長とは、780～1100nm程度である。該780
～1000nmの波長領域の80%以上を吸収することが望ましい。該近赤外
線吸収剤（NIR剤ともいう）としては、特に限定されないが、近赤外線領域に
急峻な吸収があり、可視光領域の光透過性が高く、かつ、可視光領域には特定の
波長の大きな吸収がない色素などが適用できる。PDPディスプレイから発光す
る可視光領域としては、通常、ネオン光であるオレンジ色が多いので、780～
900nm付近をある程度吸収ものが好ましい。該色素としては、ジイモニウム
系化合物、シアニン系化合物、フタロシアニン系化合物、ナフトロシアニン系化
合物、ナフトキノ系化合物、アントラキノ系化合物、ジチオール系錯体など
がある。平坦化層29へNIR剤を添加したが、添加しない場合には、NIR剤
を有する別の層（NIR層という）を、少なくとも一方の面へ設ければよい。

【0037】

（NIR別層）NIR層は、平坦化層29側及び／又は逆側の基材11側へ設
け、平坦化層29面へ設けた場合は、図1に図示するNIR層31Bで、基材1
1面へ設けた場合は、図1に図示するNIR層31Aである。該NIR層31B
及びNIR層31Aは、NIR剤を有する市販フィルム（例えば、東洋紡績社製
、商品名No2832）を接着剤で積層したり、先のNIR剤をバインダへ含有
させて塗布してもよい。該バインダとしては、ポリエステル樹脂、ポリウレタン
樹脂、アクリル樹脂や、熱又は紫外線などで硬化するエポキシ、アクリレート、
メタアクリレート、イソシアネート基などの反応を利用した硬化タイプなどが適
用できる。

【0038】

（AR層）さらに、図示していないが、電磁波遮蔽用シートの観察側へ、反射
防止層（AR層という）を設けてもよい。反射防止（AR）層は、可視光線を
の反射を防止するためのもので、その構成としては、単層、多層の多くが市販さ
れている。多層のものは、高屈折率層と低屈折率層を交互に積層したもので、高屈
折率層としては、酸化ニオブ、チタン酸化物、酸化ジルコニウム、ITOなどが

あり、低屈折率層としては、珪素酸化物がある。

【0039】

(ハードコート層、防汚層、防眩層)さらに、反射防止 (AR) 層には、ハードコート層、防汚層、防眩層を設けてもよい。ハードコート層は、JIS-K5400の鉛筆硬度試験でH以上の硬度を有する層で、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレートなどの多官能アクリレートを、熱又は電離放射線で硬化させる。防汚層は、撥水性、撥油性のコートで、シロキサン系、フッ素化アルキルシリル化合物などが適用できる。防眩層は外光を乱反射する微細な凹凸表面を有する層である。

【0040】

(シート化) 以上のように、連続した帯状の巻取りロール状態で製造してきた部材を切断して、1枚毎の電磁波遮蔽用シート1を得る。該電磁波遮蔽用シート1を、ガラスなどの透明な基板へ貼り付けられ、また必要に応じて、NIR層、AR層、ハードコート層、防汚層、防眩層と組み合されてディスプレイ前面板となる。該基板は、大型のディスプレイには厚さが1~10mmの剛性を持つものが、また、キャラクタ表示管などの小型のディスプレイには厚さが0.01~0.5mmのプラスチックフィルムが用いられ、ディスプレイの大きさや用途に応じて、適宜選択すればよい。

【0041】

【実施例】

(実施例1) 厚さ10 μ mの電解銅箔と、厚さ100 μ mのPETフィルムA4300 (東洋紡績社製、ポリエチレンテレフタレート商品名) とを、ポリウレタン系接着剤でラミネートした後に、50℃で3日間エージングして、積層体を得た。接着剤としては主剤タケラックA-310と硬化剤A-10 (いずれも武田薬品工業社製、商品名) を用い、塗布量は乾燥後の厚さで4 μ mとした。

該積層体の銅箔をフォトリソグラフィ法により銅メッシュを形成する。カラーTVシャドウマスク用の製造ラインを流用して、連続した帯状 (巻取) でマスキングからエッチングまでを行う。まず、積層体の銅層面の全体へ、カゼインレジストを掛け流し法で塗布した。次のステーションへ間歇搬送し、開口部が正方形

でライン幅 $22\mu\text{m}$ 、ライン間隔（ピッチ） $300\mu\text{m}$ 、メッシュ角度 49° のネガパターン版を用いて、密着露光した。次々とステーションを搬送しながら、水現像し、硬膜処理し、さらに、 100°C でベーキングした。

さらに次のステーションへ搬送し、エッチング液として 50°C 、 42° ボーメの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー法で吹きかけてエッチングし、開口部を形成した。次々とステーションを搬送しながら、水洗し、レジストを剥離し、洗浄し、さらに 100°C で乾燥して、銅メッシュを形成した。

次いで、銅メッシュを黒化処理する。黒化処理メッキ浴として、硫酸銅水溶液（ $100\text{g}/1$ （リットル））と硫酸水溶液（ $120\text{g}/1$ ）との混合水溶液に浸漬し、浴温 35°C 、電流密度 $20\text{A}/\text{dm}^2$ の条件下で 10 秒間処理し、さらに同じ処理を 2 回繰り返して、累計 3 回の電解メッキを行って黒化処理して、実施例 1 の電磁波遮蔽用シートを得た。

【0042】

（実施例 2）黒化処理メッキ浴として、硫酸銅水溶液（ $85\text{g}/1$ （リットル））と硫酸コバルト水溶液（ $15\text{g}/1$ ）と硫酸水溶液（ $120\text{g}/1$ ）との混合水溶液を用いる以外は、実施例 1 と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0043】

（実施例 3）黒化処理メッキ浴として、硫酸銅水溶液（ $85\text{g}/1$ （リットル））と硫酸ニッケル水溶液（ $15\text{g}/1$ ）と硫酸水溶液（ $120\text{g}/1$ ）との混合水溶液を用いる以外は、実施例 1 と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0044】

（実施例 4）黒化処理メッキ浴として、硫酸銅水溶液（ $85\text{g}/1$ （リットル））と硫酸亜鉛水溶液（ $15\text{g}/1$ ）と硫酸水溶液（ $120\text{g}/1$ ）との混合水溶液を用いる以外は、実施例 1 と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0045】

（実施例 5）黒化処理メッキ浴として、硫酸銅水溶液（ $85\text{g}/1$ （リットル））と硫酸クロム水溶液（ $15\text{g}/1$ ）と硫酸水溶液（ $120\text{g}/1$ ）との混合水溶液を用いる以外は、実施例 1 と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0046】

(実施例6) 黒化処理の電解メッキを2回の行う以外は、実施例1と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0047】

(実施例7) 黒化処理の電解メッキを1回の行う以外は、実施例1と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。

【0048】

(比較例1) 実施例1の銅箔の代りに、銅-コバルト合金粒子(平均粒子径0.3 μm)をカソーディック電着させ、クロメート処理を行った厚さ10 μm 電解銅箔を用い、銅メッシュ形成後の黒化処理を行わない以外は、実施例1と同様にして、比較例1の電磁波遮蔽用シートを得た。

【0049】

(比較例2) 黒化処理として、亜塩素酸ナトリウム水溶液(50 g/l (リットル))と水酸化ナトリウム水溶液(20 g/l)との混合水溶液(90℃)に2分間浸漬する化成処理を行う以外は、実施例1と同様にして、電磁波遮蔽用シートを得た。なお、銅メッシュの表面及び側面は銅酸化物となり黒化処理されていた。

【0050】

(評価) 評価は、反射Y値、視認性、気泡の有無、エッチングムラ、黒化処理ムラ、黒化処理面の粉落ちで評価した。

反射Y値は前述した方法で測定した。

視認性はPDP; WOOO(日立製作所社製、商品名)の前面に載置して、テストパターン、白、及び黒を順次表示させて、画面から50 cm離れた距離で、視認角度0~80度の範囲で、目視で観察した。輝度、コントラスト、黒表示での外光の反射及びギラツキ、白表示での黒化処理のムラを観察し、著しく悪いものを不合格とし×印で示し、良好なものを合格とし○印で示し、また、実用上支障がないものも合格とし△印で示した。

気泡の有無は200倍の光学顕微鏡を用い目視で観察し、直径50 μm 以上の気泡が認められるものを不合格とし×印で示し、認められないものを合格とし○

印で示した。

エッチングムラはライトテーブルに静置して透過光を目視で観察し、ムラが認められないものを合格とし○印で示し、ムラが認められた場合には100倍の光学顕微鏡を用い、メッシュの線幅を目視で観察して、線幅に著しい変化が認められるものを不合格とし×印で示した。

黒化処理ムラは蛍光灯下で目視で観察し、著しくムラが認められるものを不合格とし×印で示し、認められないものを合格とし○印で示した。

黒化処理面の粉落ちはエチルアルコールを染み込ませた脱脂綿でメッシュ面を手で強く10回擦った後に、目視で観察して、著しく汚れているものを不合格とし×印で示し、汚れが認められないか、少ないものを合格とし○印で示した。

これらの結果を「表1」に記載した。

【0051】

【表1】

項 目	反射Y値	視認性	気泡	エッチング ムラ	黒化処理 ムラ	粉落ち
実施例1	5.0	○	○	○	○	○
実施例2	5.3	○	○	○	○	○
実施例3	5.5	○	○	○	○	○
実施例4	6.0	○	○	○	○	○
実施例5	6.0	○	○	○	○	○
実施例6	12.0	○	○	○	○	○
実施例7	19.5	△	○	○	○	○
比較例1	4.8	○	×	×	○	○
比較例2	4.0	○	○	○	×	×

【0052】

(結果) 実施例1～6は、反射Y値が20以下であり、視認性、気泡、エッチングムラ、黒化処理ムラ、及び粉落ちのいずれも合格であった。実施例7は、反射Y値が19.5であり、視認性が実用上支障ない程度の△印であったが、気泡、エッチングムラ、黒化処理ムラ、及び粉落ちのいずれも合格であった。比較例1～2では反射Y値が20以下であったが、比較例1は気泡及びエッチングムラが不合格で、比較例2は黒化処理ムラ、及び粉落ちが不合格であった。

【0053】

【発明の効果】

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 の製造方法によれば、接着剤の塗布ムラや気泡の混入が少なく積層品質に優れる。また、黒化処理が 1 工程で済み、メッシュの途切れなどのムラがなく、歩留りがよく、生産効率が高く生産できる。

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 によれば、電磁波を遮蔽し、かつ、金属層 2 1 の表面及び側面（断面）部にも黒化処理層 2 3 が設けられているので、ディスプレイからの表示光が吸収されず、表示画像の輝度が低下しない。

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 を用いたディスプレイ用前面板によれば、ディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイの表示画像を良好に視認することができる。

さらに必要に応じて、平坦化し、さらに必要に応じて特定波長の可視及び／又は近赤外線を吸収する光線吸収剤層を設けることで、モアレや不要な特定波長の可視及び／又は近赤外線が吸収された、ディスプレイの表示画像をより良好に視認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電磁波遮蔽用シートの平面図である。

【図 2】 本発明の電磁波遮蔽用シートの一部を模式的に示す斜視図である。

【図 3】 従来の電磁波遮蔽用シートの要部の断面図である。

【図 4】 本発明の電磁波遮蔽用シートの 1 実施例を示す要部の断面図である。

【符号の説明】

1 電磁波遮蔽用シート

1 1 基材

1 3 接着剤層

2 1 金属箔

2 3、2 3 A、2 3 B 黒化処理層

2 5 A、2 5 B 防錆層

2 9 平坦化層

3 1 A、3 1 B N I R 層

1 0 1 接地用枠部

1 0 3 メッシュ部

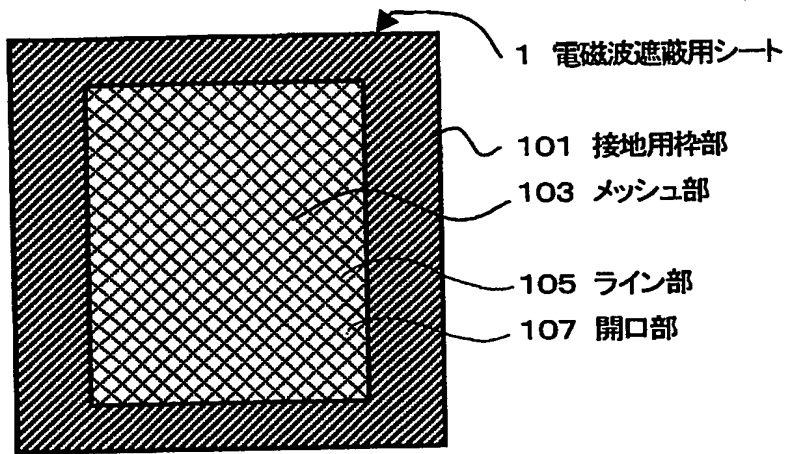
1 0 5 ライン部

1 0 7 開口部

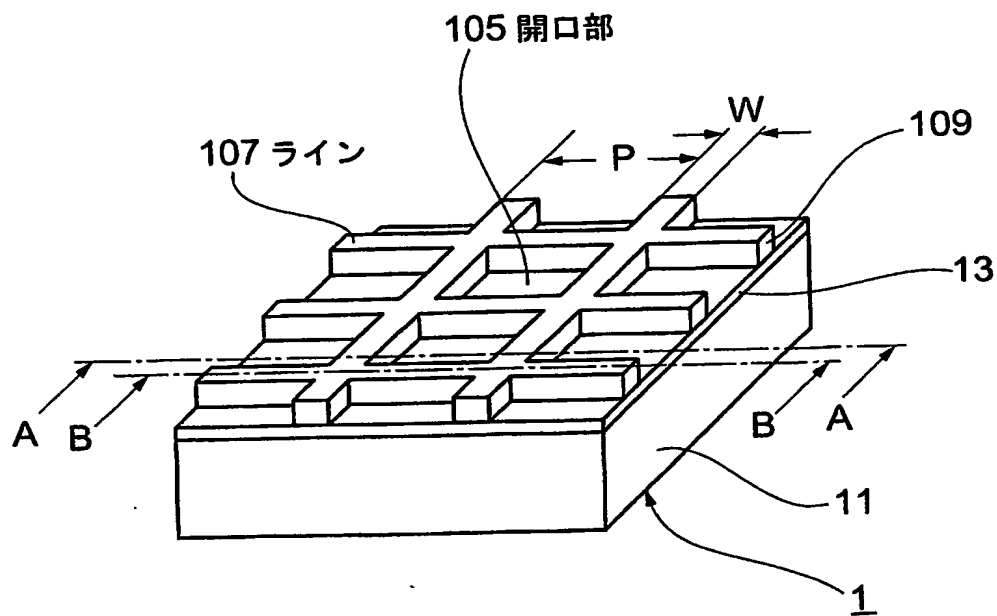
1 0 9 導電材部

【書類名】 図面

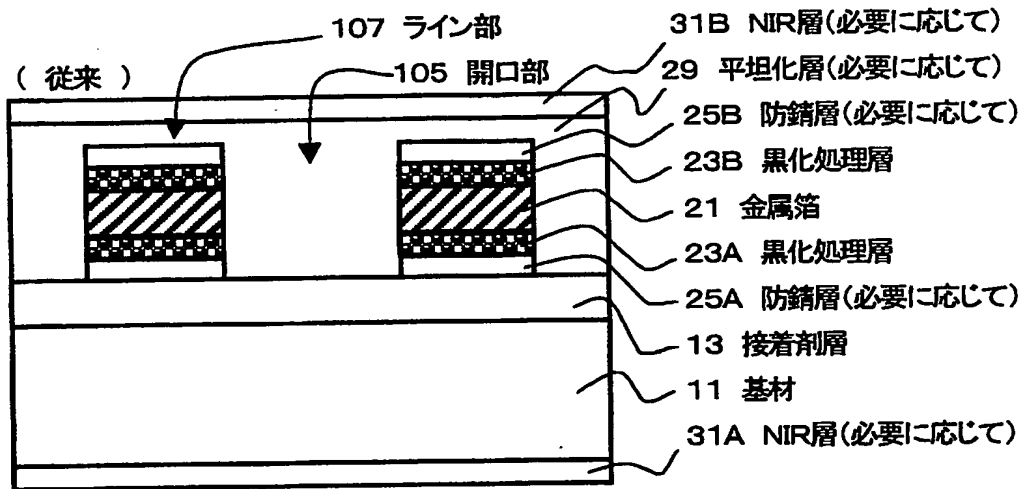
【図 1】



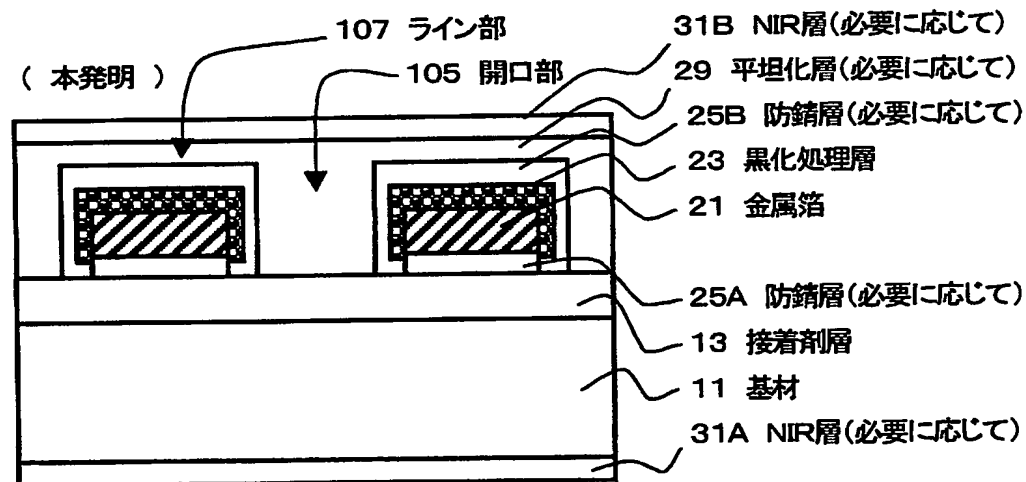
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイの表示画像を輝度が高く良好に視認でき、かつまた、1回の黒化処理工程で効率よく製造できる金属層メッシュを用いた電磁波遮蔽用シート及びその製造方法、並びにディスプレイ用前面板を提供する。

【解決手段】

(a) 金属層と透明基材とを、直接又は接着剤を介して積層する工程、(b) 該積層体の金属面へレジスト層をメッシュパターン状に設け、エッチングし、レジスト層を除去して、メッシュ状の金属層とする工程、(c) 該メッシュ状の金属層の表面及び側面へ、黒化処理層を設ける工程からなり、メッシュ金属層の透明基材と反対の面及びメッシュの側面に、黒化処理層を有することを特徴とする。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 1 1 3 6 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.